

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-231272

(P2002-231272A)

(43)公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 M	8/02	H 0 1 M	8/02
	8/10		8/10
	8/24		8/24
			S

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-22065(P2001-22065)

(22)出願日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 若穂 圓 俊哉

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 田中 広行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

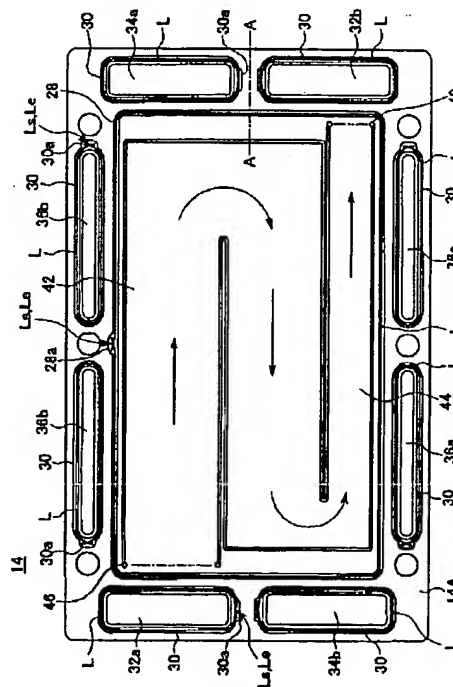
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 液状シールの始端部と終端部とを確実に接合すること、及びシール面圧を均一化すること。

【解決手段】 セパレータ14間であって電極反応面の外縁、入口側酸化剤ガス連通孔32a、出口側酸化剤ガス連通孔32b、入口側燃料ガス連通孔34a、出口側燃料ガス連通孔34b、入口側冷却媒体連通孔36a、出口側冷却媒体連通孔36bの周囲のうち少なくとも一箇所に、塗布後に固化させてなる液状シールLが設けられた燃料電池及びその製造方法において、液状シールLの始端部Lsと終端部Leとを交差させた。また、これら始端部Lsと終端部Leとの挟角は、20°～90°に設定した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質膜を一对の電極で挟持して構成される膜電極構造体の更に外側が一对のセパレータで挟持され、これらセパレータ間であって電極反応面の外縁、反応ガス給排用連通孔の周囲、及び冷却媒体給排用連通孔の周囲のうち少なくとも一箇所に、塗布後に固化させてなる液状シールが設けられた燃料電池であって、前記液状シールの始端部と終端部が交差していることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 前記始端部と前記終端部との挟角が20°～90°であることを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 電解質膜を一对の電極で挟持して構成される膜電極構造体の更に外側が一对のセパレータで挟持されてなる燃料電池の製造方法であって、前記セパレータにおける電極反応面の外縁、反応ガス給排用連通孔の周囲、及び冷却媒体給排用連通孔の周囲のうち少なくとも一箇所に、液状シールをその始端部と終端部とが交差するように塗布した後、これを固化させる工程を備えることを特徴とする燃料電池の製造方法。

【請求項4】 前記始端部と前記終端部との挟角が20°～90°となるように交差させることを特徴とする請求項3記載の燃料電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、塗布後に固化させてなる液状シールを所定のシール部に設けた燃料電池及びその製造方法に係り、特に、液状シールの始端部と終端部とを確実に接合し、かつシール面圧を均一化する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型の燃料電池は、陽イオン交換膜としての固体高分子電解質膜の両側に一对の電極を設け、更にその外側を一对のセパレータによって挟持して構成されている。そして、このような構成を有する燃料電池は、通常、所定数だけ積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】この燃料電池において、カソード電極に対向配置されるカソード側セパレータの一方の面には酸化剤ガス（例えば、空気）の流路が設けられている。他方、アノード電極に対向配置されるアノード側セパレータには、一方の面に燃料ガス（例えば、水素）の流路が設けられると共に、他方の面に冷却媒体（例えば、水やエチレングリコール）の流路が設けられている。

【0004】これら燃料ガス、酸化剤ガス（以下、これらを「反応ガス」と略記する場合がある。）及び冷却媒体は、各々独立した流路に通す必要があるため、各流路間を仕切るシール技術が重要となる。シール部位としては、電極反応面の外縁、反応ガス給排用及び冷却媒体給排用の連通孔の周囲等があり、シール材としては、例え

ば有機ゴム等の柔らかく適度に反発力のあるものが採用される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、燃料電池分野におけるシール技術には、シール部位にゴム、樹脂等の固形シールを配設し、この固形シールを圧縮させた際に生じる面圧によってシール部位をシールする固形シール技術や、積層方向に荷重を荷した状態でシール部位に接着剤等を充填し、界面の接着力によってシール部位をシールする接着シール技術が知られている。

【0006】近年、これらのシール技術の他に、液状シールを塗布し、これを固化させてシール部位をシールする液状シール技術の開発が進められている。図11に示すように、この液状シール技術において、チューブ1に貯留された液状シール1は、エアー等の背圧を受けて一定量が押し出されると共に、所望のシール部位に塗布される。

【0007】そして、塗布最終段階において、液状シール1の終端を始端に接合させると、シールすべき領域の周囲が液状シール1によって覆われる。ところが、液状シール1の始端と終端とを面一に突き合わせることは極めて困難であり、始端と終端の接合部分に少しでも隙間があると、その隙間からシールすべき流体が漏れてしまうという問題が生じる。

【0008】また、チューブ背圧を一定に制御していても、出始めの始端部1sと出終わりの終端部は、その形状が先鋭となって塗布量が他部1oに比して少なめになるため、たとえ始端と終端とを面一に突き合わせて接合することができても、いぜんとして接合部付近においては他部1oに比して塗布量が少ないことになり、シール高さの差によって生じる隙間から流体が漏れる虞がある。

【0009】そこで、始端部1sと終端部とを一部重ね合わせる方法が考えられる。しかしながら、図12に示すように、終端部1eを始端部1sの上に重ね合わせた場合においては、この重複部分（クロスハッチング領域）におけるシール高さが他部1oよりも増大し、しかもその範囲（長さ）が長くなるので、高低差が原因で部位毎のシール面圧に過大な差が生じ、シール性能の低下を招く。

【0010】そこで、このような問題を回避すべく、図13に示すように、終端部1eを同一面内にて始端部1sの隣りに重ね合わせる方法が考えられる。しかしながら、この場合においては、始端部1sと終端部1eの各側面2、3を面一に重ねることが困難となり、また、この重複部分における液状シール1と被シール面との接触面積が他部1oよりも増大し、その面積差が原因で部位毎にシール面圧差が生じる結果、上記同様の結果を招く。

【0011】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもの

であり、その目的は、塗布後に固化させてなる液状シールを所定のシール部に設けた燃料電池及びその製造方法において、液状シールの始端部と終端部とを確実に接合すること、及びシール面圧を均一化することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、以下の手段を採用した。請求項1記載の発明は、電解質膜（例えば、実施の形態における固体高分子電解質膜18）を一对の電極（例えば、実施の形態におけるカソード電極20、アノード電極22）で挟持して構成される膜電極構造体（例えば、実施の形態における膜電極構造体12）の更に外側を一对のセパレータ（例えば、実施の形態におけるカソード側セパレータ14、アノード側セパレータ16）で挟持し、これらセパレータ間であって電極反応面の外縁、反応ガス給排用連通孔（例えば、実施の形態における入口側酸化剤ガス連通孔32a、出口側酸化剤ガス連通孔32b、入口側燃料ガス連通孔34a、出口側燃料ガス連通孔34b）の周囲、及び冷却媒体給排用連通孔（例えば、実施の形態における入口側冷却媒体連通孔36a、出口側冷却媒体連通孔36b）の周囲のうち少なくとも一箇所に、塗布後に固化させてなる液状シール（例えば、実施の形態における液状シールL）を設けた燃料電池（例えば、実施の形態における燃料電池10）であって、前記液状シールの始端部（例えば、実施の形態における始端部Ls）と終端部（例えば、実施の形態における終端部Le）が交差していることを特徴とする。

【0013】この構成によれば、液状シールの塗り始めの部位に対応する始端部と、塗り終わりの部位に対応する終端部とが交差して重なり合うので、始端部と終端部は確実に接合される。さらに、交差による始端部と終端部との接合によって、両部の重複部分が少なくて済むので、該重複部分におけるシール面圧の上昇も有効に防止できる。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1記載の燃料電池において、前記始端部と前記終端部との挟角（例えば、実施の形態における挟角 α ）が $20^\circ \sim 90^\circ$ であることを特徴とする。

【0015】この構成によれば、始端部及び終端部を交差させるべく両者を他部から逸脱させた寸法（以下、「逸脱寸法」という。）の不必要な拡大と、両部の重複部分におけるシール面圧の上昇とを有効に回避できる。すなわち、始端部と終端部との挟角を 20° 以上に設定しないと、重複部分が拡大してシール面圧が過大になるからであり、また、挟角を 90° 以下に設定しないと、逸脱寸法が増大して設計の自由度が阻害されるからである。

【0016】請求項3記載の発明は、電解質膜を一对の電極で挟持して構成される膜電極構造体の更に外側を一对のセパレータで挟持してなる燃料電池の製造方法であ

って、前記セパレータにおける電極反応面の外縁、反応ガス給排用連通孔の周囲、及び冷却媒体給排用連通孔の周囲のうち少なくとも一箇所に、液状シールをその始端部と終端部とが交差するように塗布した後、これを固化させる工程を備えることを特徴とする。

【0017】この構成によれば、塗布された液状シールは、膜電極構造体やセパレータの寸法誤差を吸収するように変形した後、固化することにより、所定のシール部位に一定のシール面圧を発生させつつ隙間なく介在する。そして、液状シールの始端部と終端部とを交差させて重ね合わせているので、塗り始めと塗り終わりの管理を厳密に行うことなく両部を確実に接合できると共に、両部の重複部分を少なく済ませることができる。

【0018】請求項4記載の発明は、請求項3記載の燃料電池の製造方法において、前記始端部と前記終端部との挟角が $20^\circ \sim 90^\circ$ となるように交差させることを特徴とする。

【0019】この構成によれば、液状シール逸脱寸法の不必要な拡大と、始端部と終端部との重複部分におけるシール面圧の上昇とを有効に回避できる。始端部と終端部との挟角が 20° 以上に設定しないと、重複部分が拡大してシール面圧が過大になるからであり、また、挟角を 90° 以下に設定しないと、逸脱寸法が増大して設計の自由度が阻害されるからである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の一実施の形態について説明する。図3は、本発明の一実施の形態に係る燃料電池の要部拡大断面図である。この燃料電池10は、膜電極構造体12とこれを挟持する一对のカソード側セパレータ14及びアノード側セパレータ16を備えて構成され、この燃料電池10が複数組積層されることにより、車両用の燃料電池スタックが構成される。

【0021】膜電極構造体12は、固体高分子電解質膜（電解質膜）18と、これを挟んで配設されるカソード電極20及びアノード電極22とを有する。固体高分子電解質膜18には、これを挟んで配設されるカソード電極20及びアノード電極22の外周からはみ出すはみ出し部18aが設けられている。このはみ出し部18aの両側（両面）には、カソード側セパレータ14及びアノード側セパレータ16の外縁の溝部28に塗布された液状シールLが直接密着している。

【0022】なお、隣接するカソード側セパレータ14とアノード側セパレータ16の間には、液状シールLではなく、固形シールSが設けられている。この部分に液状シールLを採用することも可能であるが、該液状シールLが例えば熱硬化させて成形されるものであるところ、燃料電池10を複数積層させた状態で炉内等にて一度に硬化させることは難しく、固形シールSを用いる方が好ましいからである。

【0023】図1に示すように、カソード側セパレータ14は、その平面内であって外縁部に位置する横方向両端下部側に、酸素含有ガス又は空気である酸化剤ガスを通過させるための入口側酸化剤ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）32aと、水素含有ガス等の燃料ガスを通過させるための入口側燃料ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）34aとを備えると共に、横方向両端上部側には、酸化剤ガスを通過させるための出口側酸化剤ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）32bと、燃料ガスを通過させるための出口側燃料ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）34bとが、入口側酸化剤ガス連通孔32a及び入口側燃料ガス連通孔34aと対角位置に設けられている。

【0024】さらに、カソード側セパレータ14の縦方向両端右側及び左側には、純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体を通過させるための入口側冷却媒体連通孔（反応ガス給排用連通孔）36aと、使用後の前記冷却媒体を通過させるための出口側冷却媒体連通孔（反応ガス給排用連通孔）36bとが設けられている。

【0025】カソード側セパレータ14のカソード電極20に対向する面14Aには、入口側酸化剤ガス連通孔32aに近接して、各々独立した複数本（図1では簡略化）の第1酸化剤ガス流路溝42が、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられており、これら第1酸化剤ガス流路溝42は、複数本の第2酸化剤ガス流路溝44に合流し、この第2酸化剤ガス流路溝44が出口側酸化剤ガス連通孔32bに近接して終端している。

【0026】また、カソード側セパレータ14には、一端が面14Aとは反対側の面14Bで入口側酸化剤ガス連通孔32aに連通する一方、他端が面14A側で第1酸化剤ガス流路溝42に連通する第1酸化剤ガス連結流路46と、一端が面14B側で出口側酸化剤ガス連通孔32bに連通する一方、他端が面14A側で第2酸化剤ガス流路溝44に連通する第2酸化剤ガス連結流路48とが、貫通して設けられている。

【0027】そして、図1に示すカソード側セパレータ14において、酸化剤ガスは、入口側酸化剤ガス連通孔32aから第1酸化剤ガス連結流路46を経て第1酸化剤ガス流路溝42に流入した後、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって第2酸化剤ガス流路溝42に流入し、第2酸化剤ガス連結流路48を経て出口側酸化剤ガス連通孔32bから流出する。

【0028】アノード側セパレータ16についても、上記連通孔32a、32b、34a、34b、36a、36bと同様に構成された入口側酸化剤ガス連通孔、入口側燃料ガス連通孔、出口側酸化剤ガス連通孔、出口側燃料ガス連通孔、入口側冷却媒体連通孔、及び出口側冷却媒体連通孔が設けられると共に、アノード電極13に対向する面16Aに、第1酸化剤ガス流路溝42及び第2酸化剤ガス流路溝44と同様に構成された第1燃料ガス

流路溝46及び第2燃料ガス流路溝（図示略）が形成されている。

【0029】そして、アノード側セパレータ16において、燃料ガスは、上述したカソード側セパレータ14における場合と同様に、入口側燃料ガス連通孔34aから第1燃料ガス連結流路を経て第1燃料ガス流路溝に流入した後、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって第2燃料ガス流路溝に流入し、第2燃料ガス連結流路を経て出口側燃料ガス連通孔から流出する。

【0030】なお、このアノード側セパレータ16の面16Bには、入口側冷却媒体連通孔36aと出口側冷却媒体連通孔36bとを連通する冷却媒体流路溝48が形成されており、冷却媒体は、入口側冷却媒体連通孔36aから冷却媒体流路溝48に流入した後、反重力方向に向かって直線的に流通し、出口側冷却媒体連通孔36bから流出する。

【0031】ここで、カソード側セパレータ14の面14Aには、固体高分子電解質膜18のはみ出し部18aに対応する位置、すなわち、電極反応面の外縁に溝部28が形成され、また、入口側酸化剤ガス連通孔32a、入口側燃料ガス連通孔34a、入口側冷却媒体連通孔36a、出口側酸化剤ガス連通孔32b、出口側燃料ガス連通孔34b、及び出口側冷却媒体連通孔36bの周囲に溝部30が形成されており、これら溝部28、30には液状シールSが塗布されている。

【0032】同様に、アノード側セパレータ16のアノード電極22に対向する面16Aにも、固体高分子電解質膜18のはみ出し部18aに対応する位置、すなわち、電極反応面の外縁に溝部28が形成され、また、入口側燃料ガス連通孔、入口側酸化剤ガス連通孔、入口側冷却媒体連通孔、出口側冷却媒体連通孔、出口側燃料ガス連通孔、及び出口側酸化剤ガス連通孔の周囲に溝部が形成されており、これら溝部28にも液状シールSが塗布されている。

【0033】したがって、これら膜電極構造体18を挟持するカソード側セパレータ14とアノード側セパレータ16の溝部28、30に塗布された各液状シールSは、溝部28の液状シールSにあっては、はみ出し部18aを両側から向かい合う位置で挟持して直接密着することで膜電極構造体18の周囲をシールし、溝部30の液状シールSにあっては、互いに密着することで各連通孔32a、32b、34a、34b、36a、36bの周囲をシールするようになっている。

【0034】他方、アノード側セパレータ16の面16Bには、複数の燃料電池10を積層した際に前記カソード側セパレータ14の面14Bに対向する位置であって、冷却媒体流路溝48の周囲を取り囲む溝部34が設けられており、この溝部34には、ゴム、樹脂等からなる固形シールSが嵌め込まれている。そして、燃料電池10を積層する際に、カソード側セパレータ14の面1

4Bとアノード側セパレータ16の面16Bとを重合すると、冷却媒体流路溝48の周囲において、アノード側セパレータ16側の固形シールSがカソード側セパレータ14の面14Bに密着し、セパレータ14、16間の水密性が確保される。

【0035】図2に拡大して示すように、各溝部28、30には、液状シールLの始端部Lsと終端部Leとを交差させるための空間を確保すべく、他部よりも幅広な幅広部28a、30aが設けられており、これら始端部Lsと終端部Leは、幅広部28a、30a内で20°

～90°の挟角 α で交差している。図5及び図6に、挟角 α の好適な例を示す。
【0036】この範囲に設定したのは、挟角 α を20°以上にしないと、例えば図4に示すように(挟角 $\alpha=10^\circ$)、始端部Lsと終端部Leとの重複部分52(ハッチング領域)が増大して該部分のシール面圧が過大になる結果、全体の面圧バランスが悪くなるからであり、また、90°以下にしないと、例えば図7に示すように(挟角 $\alpha=100^\circ$)、始端部Ls及び終端部Leの他

部からの逸脱寸法Waが増大して幅広部28a、30aの幅寸法が過大になる結果、各連通孔32a、…、36bや電極反応面の確保等、設計上支障を来すからである。
【0037】液状シールLは、例えば、熱硬化型フッ素系あるいは熱硬化型シリコンからなり、塗布した状態で断面形状が変化しない程度の粘度を有し、塗布後にある程度の弾性を保持して硬化(固化)するものであり、その塗布後においては、前記溝部28、30内で潰れることにより、シール部位における寸法誤差、すなわち、膜電極構造体12の厚さや、カソード側及びアノード側セパレータ14、16の厚さのばらつきを吸収し、硬化後における荷重作用時の圧縮量を均一化できる材質が採用される。

【0038】なお、液状シールLについては、塗布径を0.3～1.2[mm]、シール荷重を0.5～2[N/mm]程度に設定しておくことが好ましい。シール加重がこれより小さいとシール性が低下し、これより大きいとへたりが発生するからである。また、溝部28、30については、幅を1～3[mm]、深さを0.1～0.3[mm]程度に設定しておくことが好ましい。

【0039】次に、図8～図10を用いて、本発明に係る燃料電池の製造方法の主要部である液状シールLの塗布工程について、その一例をあげて説明する。まず、カソード側セパレータ14及びアノード側セパレータ16を準備し、これらセパレータ14、16の各溝部28、30に、液状シールLを塗布する(図8)。

【0040】このとき、液状シールLの塗り始めの部分に対応する始端部Lsが、略長方形又は略台形状をなす幅広部28a、30aの対角線に沿うように、言い換えれば、終端を始端に突き合わせる従来の塗布軌跡(図8

～図10の破線)に対して、始端部Lsがセパレータ14、16の外側(図8では上側)に外れるように傾斜させて塗布する。この傾斜角 β aは、始端及び終端近傍の塗布軌跡に対し、例えば10°～45°に設定する。

【0041】引き続き、液状シールLの塗布量が一定となるように制御しながら、溝部28、30に液状シールLを塗布し(図9)、液状シールLの塗り終わりの部分に対応する終端部Leが、前記幅広部28a、30aの対角線とは別の対角線に沿うように、言い換えれば、破線で示す従来の塗布軌跡に対して、終端部Leがセパレータ14、16の外側(図10では上側)に外れるように傾斜させて塗布する。

【0042】この傾斜角 β bは、始端部Lsと終端部Leとの挟角 α が20°～90°の範囲内となるように適宜設定する。本実施の形態では、傾斜角 β aと等しくなるように設定しているが、必ずしもこれに限らず、始端部Lsと終端部Leとの挟角 α が20°～90°の範囲に収めれば、任意の角度に設定可能である。

【0043】次に、予め組立てられた膜電極構造体12を準備し、該膜電極構造体12をカソード側セパレータ14とアノード側セパレータ16とで挟持してオープン等に入れて加熱し、液状シールLを硬化(固化)させる。

【0044】以上の方法で液状シールLを配設すれば、液状シールLの始端部Lsと終端部Leとが交差して重なり合うので、両部Ls、Leを確実に接合することができ、しかも、両部Ls、Leの重複部分52が必要十分な範囲に収まるので、液状シールLによる寸法誤差に対する追従性の良さと相俟って、重複部分52におけるシール面圧の上昇を有効に防止しつつ、一定のシール面圧を発生させた状態で隙間なく所定のシール部位に介在させることができる。

【0045】よって、所望の発電性能を発揮できる燃料電池10及び燃料電池スタックの製造が可能になる。また、かかる追従性の良さから、膜電極構造体12やカソード側及びアノード側セパレータ14、16の、とりわけ厚さ方向での寸法管理を厳密に行なう必要がなくなるので、寸法精度管理が容易となり、大幅なコストダウンを図ることができる。

【0046】さらに、燃料電池10間の面荷重が均一化されることによって、各セパレータ14、16を薄肉化することによる燃料電池10、ひいては燃料電池スタックの小型化及び軽量化を図ることができるので、配置スペースの制約が厳しく、できる限り各セパレータ14、16を薄型化する必要のある車両用に特に好適な燃料電池スタックの製造が可能になる。

【0047】なお、本発明は上記実施の形態に限られるものではなく、また、前述した各具体的数値は、一例であって、これに限られるものではない。例えば、上記実施の形態では、セパレータ14、16における電極反応

面の外縁、及び各連通孔32a、…、36bの周囲の全てに液状シールLを設けているが、これらの一部のみに液状シールLを設けても構わない。

【0048】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、以下の効果を得る。

(1) 請求項1及び請求項3記載の発明によれば、液状シールの始端部と終端部とが交差して重なり合うので、両部を確実に接合することができ、しかも、その接合部を必要十分な範囲に収め得るので、該接合部におけるシール面圧の上昇を有効に防止できる。よって、寸法誤差に対する追従性に優れる液状シールを、一定のシール面圧を発生させた状態で隙間なく所定のシール部位に介在させ得て、所望の発電性能を発揮できる燃料電池の提供、及び該燃料電池の製造が可能になる。

【0049】(2) 請求項2及び請求項4記載の発明によれば、上記効果に加え、液状シールの逸脱寸法が過大に増大して電極反応面や各連通孔を設計する際の自由度が低下する不都合と、始端部と終端部との重複部分におけるシール面圧の過大な上昇とを有効に回避できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態による燃料電池のカソード側セパレータを示す平面図である。

【図2】 図1の要部拡大図である。

【図3】 図1のA-A断面図である。

【図4】 液状シールの始端部と終端部との挟角が小さすぎる場合の構成例を示す要部拡大図である。

【図5】 液状シールの始端部と終端部との挟角を適正範囲に設定した場合の一構成例を示す要部拡大図である。

【図6】 液状シールの始端部と終端部との挟角を適正範囲に設定した場合の他の構成例を示す要部拡大図である。

【図7】 液状シールの始端部と終端部との挟角が大きすぎる場合の構成例を示す要部拡大図である。

【図8】 液状シールをセパレータに塗布する工程にお

いて、始端部を塗布し終えた状態を示す要部拡大図である。

【図9】 液状シールをセパレータに塗布する工程において、終端部の手前まで塗布し終えた状態を示す要部拡大図である。

【図10】 液状シールをセパレータに塗布する工程において、終端部を塗布し終えた状態、すなわち、塗布完了の状態を示す要部拡大図である。

【図11】 液状シールの始端部における塗布量が他部に比して少ないことを示す図である。

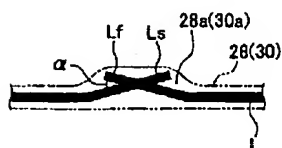
【図12】 液状シールの終端部を始端部に接合する際の形状案を示す要部拡大図である。

【図13】 液状シールの終端部を始端部に接合する際の他の形状案を示す要部拡大図である。

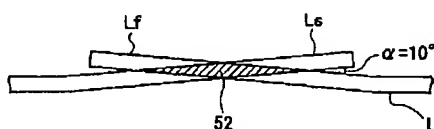
【符号の説明】

- 12 膜電極構造体
- 14 カソード側セパレータ
- 16 アノード側セパレータ
- 18 固体高分子電解質膜（電解質膜）
- 20 カソード電極
- 22 アノード電極
- 32a 入口側酸化剤ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）
- 32b 出口側酸化剤ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）
- 34a 入口側燃料ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）
- 34b 出口側燃料ガス連通孔（反応ガス給排用連通孔）
- 36a 入口側冷却媒体連通孔（冷却媒体給排用連通孔）
- 36b 出口側冷却媒体連通孔（冷却媒体給排用連通孔）
- L 液状シール
- Ls 始端部
- Le 終端部
- α 挟角

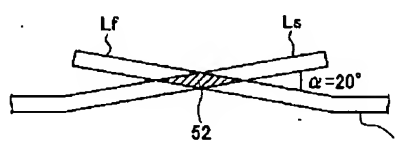
【図2】



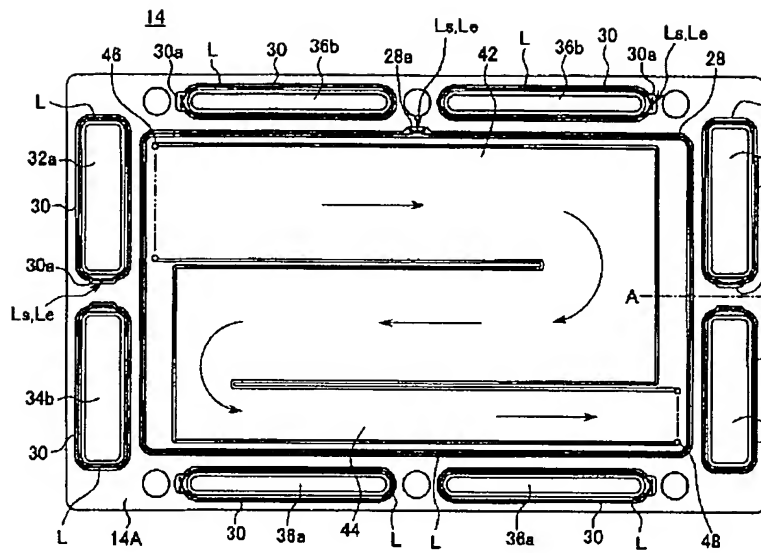
【図4】



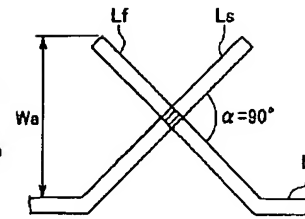
【図5】



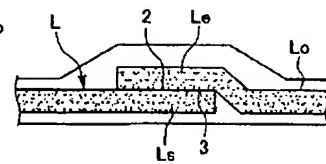
【図1】



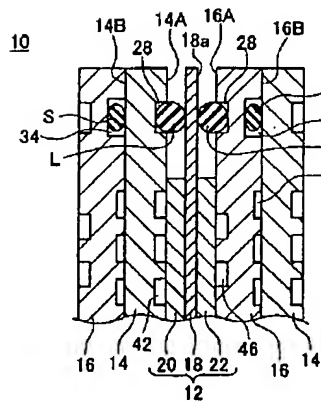
【図6】



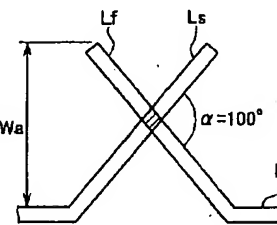
【図13】



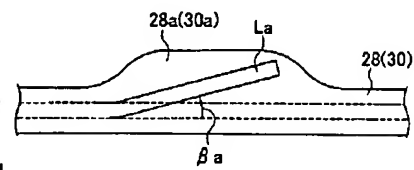
【図3】



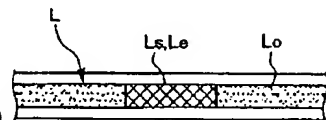
【図7】



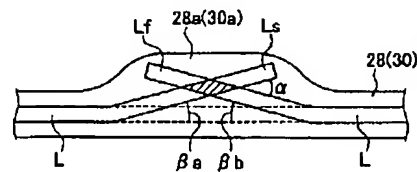
【図8】



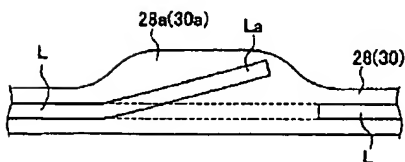
【図12】



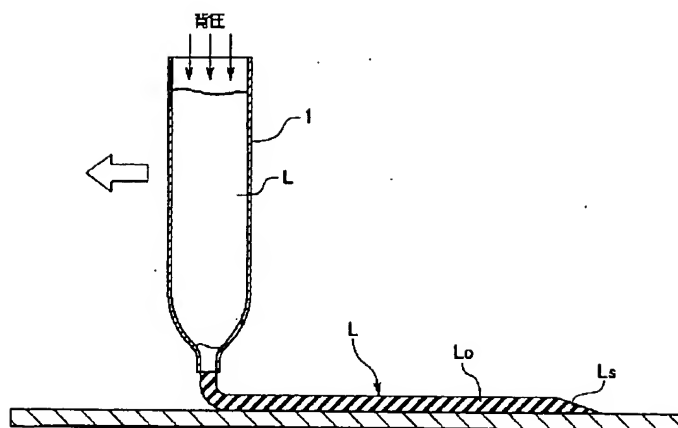
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 横山 公力
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 木村 晋朗
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 BB01 BB04 CC03 CC08
HH00

PAT-NO: JP02002231272A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002231272 A

TITLE: **FUEL CELL AND ITS MANUFACTURING METHOD**

PUBN-DATE: August 16, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WAKAHOI, TOSHIYA	N/A
TANAKA, HIROYUKI	N/A
YOKOYAMA, KIMICHIKA	N/A
KIMURA, KUNIAKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001022065

APPL-DATE: January 30, 2001

INT-CL (IPC): H01M008/02, H01M008/10 , H01M008/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reliably bond the starting end and the terminal end of a liquid **seal**, and to uniform pressure on a sealing surface.

SOLUTION: In this **fuel cell** and its manufacturing method, the liquid **seal** L formed by solidifying it after applying is provided on at least one spot among the peripheries of the outer rims of an electrode reaction surface between separators 14, an entrance side oxidizer gas communicating hole 32a, an exit side oxidizer gas communicating hole 32b, an entrance side fuel gas communicating hole 34a, an exit side fuel gas communicating hole 34b, an

entrance side coolant communicating hole 36a, and an exit side coolant communicating hole 36a. The starting end part Ls and the terminal end part Le of the liquid seal L are crossed, and an angle contained by the starting end part Ls and the terminal end part Le is set at 20° - 90° .

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the technique which starts the fuel cell which prepared the fluid sealant which it makes it come to solidify after spreading in the predetermined seal section, and its manufacture approach, and joins the leader and trailer of a fluid sealant certainly especially, and equalizes seal planar pressure.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, the fuel cell of a solid-state macromolecule mold prepares the electrode of a pair in the both sides of the solid-state polyelectrolyte film as cation exchange membrane, pinches the outside with the separator of a pair further, and is constituted. And the fuel cell which has such a configuration is usually used as a fuel cell stack by carrying out the laminating only of the predetermined number.

[0003] In this fuel cell, the passage of oxidant gas (for example, air) is established in one field of the cathode side separator by which opposite arrangement is carried out at a cathode electrode. On the other hand, while the passage of fuel gas (for example, hydrogen) is established in one field at the anode side separator by which opposite arrangement is carried out at an anode electrode, the passage of a cooling medium (for example, water and ethylene glycol) is established in the field of another side.

[0004] Since it is necessary to let these fuel gas, oxidant gas (for these to be hereafter written as "reactant gas"), and a cooling medium pass to the passage which became independent respectively, they become important [the seal technique of dividing between each passage]. As a seal part, there is a perimeter of the free passage hole for the rim of an electrode reaction side, the object for reactant gas feeding and discarding, and cooling-medium feeding and discarding etc., and things which are moderately resilient softly, such as organic rubber, are adopted as a sealant, for example.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the solid seal technique which carries out the seal of the seal part by the planar pressure produced when solid seals, such as rubber and resin, are arranged in a seal part and the seal technique in the fuel cell field is made to compress this solid seal, and the bonded seal technique which fills up a seal part with adhesives etc. where the load of the load is carried out in the direction of a laminating, and carries out the seal of the seal part by the adhesive strength of an interface are known.

[0006] In recent years, the fluid sealant other than these seal techniques is applied, and development of the fluid-sealant technique which is made to solidify this and carries out the seal of the seal part is furthered. As shown in drawing 11, in this fluid-sealant technique, fluid-sealant L stored by the tube 1 is applied to a desired seal part while a constant rate is extruded in response to the back pressure of Ayr etc.

[0007] And in a spreading culmination, if the termination of fluid-sealant L is joined to the start edge, the perimeter of the field which should be carried out a seal will be covered with fluid-sealant L. However, if it is very difficult to compare the start edge and termination of fluid-sealant L flat-tapped and a clearance is in a part for the joint of the start edge and termination, the problem that the fluid which should be carried out a seal from the clearance will leak will arise.

[0008] Even if it is controlling tube back pressure uniformly, it comes out with the leader Ls of the first

appearance. Moreover, the trailer of an end Since the configuration becomes acute and coverage becomes fewer as compared with the other sections Lo, Even if it can compare the start edge and termination flat-tapped even if and can join, it still carries out, and in near a joint, as compared with the other sections Lo, it is unchanging to there being little coverage, and there is a possibility that a fluid may leak from the clearance produced according to the difference of seal height.

[0009] Then, how to pile up a part of leader Ls and trailer can be considered. However, since the seal height in this duplication part (crosshatching field) increases rather than the other sections Lo and that range (die length) moreover becomes long when Trailer Le is piled up on Leader Ls as shown in drawing 12, a difference with the difference of elevation excessive to the seal planar pressure for every part owing to arises, and seal performance degradation is caused.

[0010] Then, that such a problem should be avoided, as shown in drawing 13, how to pile up Trailer Le next to Leader Ls in the same side can be considered. However, as a result of it becoming difficult to pile up each side faces' 2 and 3 of Leader's Ls and Trailer Le flat-tapped in this case, and the touch area of the fluid-sealant L and the sealing surface-ed in this duplication part increasing rather than the other sections Lo and a sealing-surface pressure deficit's arising for every part owing to that area difference, the same result as the above is caused.

[0011] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and the purpose is in joining the leader and trailer of a fluid sealant certainly, and equalizing seal planar pressure in the fuel cell which prepared the fluid sealant which it makes it come to solidify after spreading in the predetermined seal section, and its manufacture approach.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The following means were used for this invention in order to solve the above-mentioned technical problem. Invention according to claim 1 an electrolyte membrane (for example, solid-state polyelectrolyte film 18 in the gestalt of operation) The electrode of a pair The membrane electrode structure which consists of for example, (the cathode electrodes 20 in the gestalt of operation and the anode electrodes 22) by pinching It is (for example, the membrane electrode structure 12 in the gestalt of operation). An outside The separator of a pair It pinches with for example, (the cathode side separator 14 in the gestalt of operation and the anode side separator 16). It is between these separators. The rim of an electrode reaction side, the free passage hole for reactant gas feeding and discarding The perimeter and the free passage hole for cooling-medium feeding and discarding of for example, (entrance-side oxidant gas free passage hole 32a in the gestalt of operation, outlet side oxidant gas free passage hole 32b, entrance-side fuel gas free passage hole 34a, outlet side fuel gas free passage hole 34b) In around for example, (entrance-side cooling-medium free passage hole 36a in the gestalt of operation, outlet side cooling-medium free passage hole 36b), to at least one place The fuel cell which prepared the fluid sealant (for example, fluid-sealant L in the gestalt of operation) which it makes it come to solidify after spreading It is (for example, the fuel cell 10 in the gestalt of operation), and is characterized by the leader (for example, leader Ls in the gestalt of operation) and trailer (for example, trailer Le in the gestalt of operation) of said fluid sealant crossing.

[0013] According to this configuration, since the leader corresponding to the part [begin] which a fluid sealant applies, and the trailers corresponding to [apply and] the part of an end cross and overlap, a leader and a trailer are joined certainly. Furthermore, since there are few duplication parts of Ryobe and they end by junction to the leader and trailer by crossover, the rise of the seal planar pressure in this duplication part can also be prevented effectively.

[0014] Invention according to claim 2 is characterized by the angle of nip (for example, the angle of nip alpha in the gestalt of operation) of said leader and said trailer being 20 degrees - 90 degrees in a fuel cell according to claim 1.

[0015] According to this configuration, an unnecessary expansion of the dimension (henceforth a "deviation dimension") which deviated both from the other sections, and the rise of the seal planar pressure in Ryobe's duplication part are effectively avoidable in order to make a leader and a trailer cross. That is, it is because a duplication part will increase and seal planar pressure will become excessive, if the angle of nip of a leader and a trailer is not set as 20 degrees or more, and is because a deviation dimension will increase and the degree of freedom of a design will be checked, if an angle of nip is not set as 90 degrees or less.

[0016] Invention according to claim 3 is the manufacture approach of the fuel cell of the membrane electrode

structure constituted by pinching an electrolyte membrane with the electrode of a pair which comes to pinch an outside with the separator of a pair further. After applying a fluid sealant to at least one of the places the rim of the electrode reaction side in said separator, the perimeter of the free passage hole for reactant gas feeding and discarding, and around the free passage hole for cooling-medium feeding and discarding so that the leader and trailer may cross, it is characterized by having the process which solidifies this.

[0017] According to this configuration, the applied fluid sealant intervenes without a clearance by solidifying, making a predetermined seal part generate fixed seal planar pressure, after deforming so that the dimension error of the membrane electrode structure or a separator may be absorbed. And since the leader and trailer of a fluid sealant were made to cross and it has piled up, while being able to join Ryobe certainly, without applying with the start of coating and managing the end strictly, Ryobe's duplication part can be finished few.

[0018] Invention according to claim 4 is characterized by making it cross so that the angle of nip of said leader and said trailer may become 20 degrees - 90 degrees in the manufacture approach of a fuel cell according to claim 3.

[0019] According to this configuration, an unnecessary expansion of a fluid-sealant deviation dimension and the rise of the seal planar pressure in the duplication part of a leader and a trailer are effectively avoidable. It is because a duplication part will increase and seal planar pressure will become excessive, if the angle of nip of a leader and a trailer does not set it as 20 degrees or more, and is because a deviation dimension will increase and the degree of freedom of a design will be checked, if an angle of nip is not set as 90 degrees or less.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained, referring to an accompanying drawing. Drawing 3 is the important section expanded sectional view of the fuel cell concerning the gestalt of 1 operation of this invention. This fuel cell 10 is equipped with the cathode side separator 14 of the pair which pinches the membrane electrode structure 12 and this, and the anode side separator 16, and is constituted, and the fuel cell stack for cars is constituted by carrying out two or more set laminating of this fuel cell 10.

[0021] The membrane electrode structure 12 has the solid-state polyelectrolyte film (electrolyte membrane) 18, and the cathode electrode 20 and the anode electrode 22 arranged on both sides of this. Flash section 18a protruded into the solid-state polyelectrolyte film 18 from the periphery of the cathode electrode 20 arranged on both sides of this and the anode electrode 22 is prepared. Fluid-sealant L applied to the slot 28 of the rim of the cathode side separator 14 and the anode side separator 16 has stuck to the both sides (both sides) of this flash section 18a directly.

[0022] In addition, between the adjoining cathode side separator 14 and the anode side separator 16, not fluid-sealant L but the solid seal S is formed. Although it is also possible to adopt fluid-sealant L as this part, it is difficult to stiffen a fuel cell 10 at once in a furnace etc. the place which is that by which this fluid-sealant L carries out heat curing, for example, and is fabricated, where two or more laminatings are carried out, and is because it is more desirable to use the solid seal S.

[0023] As shown in drawing 1, the cathode side separator 14 Entrance-side oxidant gas free passage hole (free passage hole for reactant gas feeding and discarding) 32a for passing the oxidant gas which is oxygen content gas or air to the longitudinal direction both-ends lower part side which is in the flat surface and is located in the rim section, While having entrance-side fuel gas free passage hole (free passage hole for reactant gas feeding and discarding) 34a for passing fuel gas, such as hydrogen content gas, to a longitudinal direction both-ends upper part side Outlet side oxidant gas free passage hole (free passage hole for reactant gas feeding and discarding) 32b for passing oxidant gas, Outlet side fuel gas free passage hole (free passage hole for reactant gas feeding and discarding) 34b for passing fuel gas is prepared in entrance-side oxidant gas free passage hole 32a and entrance-side fuel gas free passage hole 34a, and a diagonal location.

[0024] Furthermore, entrance-side cooling-medium free passage hole (free passage hole for reactant gas feeding and discarding) 36a for passing cooling media, such as pure water, ethylene glycol, and oil, and outlet side cooling-medium free passage hole (free passage hole for reactant gas feeding and discarding) 36b for passing said cooling medium after use are prepared in the lengthwise direction both-ends right-hand side and left-hand side of the cathode side separator 14.

[0025] In field 14A which counters the cathode electrode 20 of the cathode side separator 14 Two or more 1st

oxidant gas passage slots (it simplifies in drawing 1) 42 which approached entrance-side oxidant gas free passage hole 32a, and became independent respectively. It is prepared toward the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally, and these 1st oxidant gas passage slot 42 joins two or more 2nd oxidant gas passage slots 44, and this 2nd oxidant gas passage slot 44 is approaching and carrying out termination to outlet side oxidant gas free passage hole 32b.

[0026] Moreover, the 1st oxidant gas connection passage 46 which the other end opens for free passage into the 1st oxidant gas passage slot 42 by the field 14A side while an end is open for free passage by field 14B of the opposite side with field 14A to the cathode side separator 14 at entrance-side oxidant gas free passage hole 32a, While an end is open for free passage to outlet side oxidant gas free passage hole 32b by the field 14B side, the 2nd oxidant gas connection passage 48 which the other end opens for free passage into the 2nd oxidant gas passage slot 44 by the field 14A side penetrates, and is prepared.

[0027] And in the cathode side separator 14 shown in drawing 1, after oxidant gas flows into the 1st oxidant gas passage slot 42 through the 1st oxidant gas connection passage 46 from entrance-side oxidant gas free passage hole 32a, it flows into the 2nd oxidant gas passage slot 42 toward the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally, and flows out of outlet side oxidant gas free passage hole 32b through the 2nd oxidant gas connection passage 48.

[0028] Also about the anode side separator 16 While the above-mentioned free passage holes 32a, 32b, 34a, 34b, 36a, and 36b, the entrance-side oxidant gas free passage hole constituted similarly, an entrance-side fuel gas free passage hole, an outlet side oxidant gas free passage hole, an outlet side fuel gas free passage hole, an entrance-side cooling-medium free passage hole, and an outlet side cooling-medium free passage hole are prepared. The 1st oxidant gas passage slot 42 and the 2nd oxidant gas passage slot 44, the 1st fuel gas passage slot 46 constituted similarly, and the 2nd fuel gas passage slot (illustration abbreviation) are formed in field 16A which counters the anode electrode 13.

[0029] And in the anode side separator 16, like the case in the cathode side separator 14 mentioned above, after fuel gas flows into the 1st fuel gas passage slot through the 1st fuel gas connection passage from entrance-side fuel gas free passage hole 34a, it flows into the 2nd fuel gas passage slot toward the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally, and flows out of an outlet side fuel gas free passage hole through the 2nd fuel gas connection passage.

[0030] In addition, the cooling-medium passage slot 48 which opens entrance-side cooling-medium free passage hole 36a and outlet side cooling-medium free passage hole 36b for free passage is formed in field 16B of this anode side separator 16, and after a cooling medium flows into the cooling-medium passage slot 48 from entrance-side cooling-medium free passage hole 36a, it circulates linearly toward the direction of antigravity, and flows out of outlet side cooling-medium free passage hole 36b.

[0031] Here to field 14A of the cathode side separator 14 the location corresponding to flash section 18a of the solid-state polyelectrolyte film 18 -- that is A slot 28 is formed in the rim of an electrode reaction side. Again The slot 30 is formed in the perimeter of entrance-side oxidant gas free passage hole 32a, entrance-side fuel gas free passage hole 34a, entrance-side cooling-medium free passage hole 36a, outlet side oxidant gas free passage hole 32b, outlet side fuel gas free passage hole 34b, and outlet side cooling-medium free passage hole 36b. Fluid-sealant L is applied to these slots 28 and 30.

[0032] Similarly also to field 16A which counters the anode electrode 22 of the anode side separator 16 the location corresponding to flash section 18a of the solid-state polyelectrolyte film 18 -- that is A slot 28 is formed in the rim of an electrode reaction side, and the slot is formed in the perimeter of an entrance-side fuel gas free passage hole, an entrance-side oxidant gas free passage hole, an entrance-side cooling-medium free passage hole, an outlet side cooling-medium free passage hole, an outlet side fuel gas free passage hole, and an outlet side oxidant gas free passage hole. Fluid-sealant L is applied also to these slots 28.

[0033] Therefore, each fluid-sealant L applied to the slots 28 and 30 of the cathode side separator 14 which pinches these membrane electrode structure 18, and the anode side separator 16 The seal of the perimeter of the membrane electrode structure 18 is carried out by pinching flash section 18a in the location which faces each other from both sides, and sticking it directly, if it is in fluid-sealant L of a slot 28. If it is in fluid-sealant L of a slot 30, the seal of the perimeter of each free passage holes 32a, 32b, 34a, 34b, 36a, and 36b is carried out by sticking mutually.

[0034] On the other hand, when the laminating of two or more fuel cells 10 is carried out, it is the location which counters field 14B of said cathode side separator 14, and in field 16B of the anode side separator 16, the slot 34 which encloses the perimeter of the cooling-medium passage slot 48 is established, and the solid seal S which consists of rubber, resin, etc. is inserted in this slot 34 at it. And if the polymerization of field 14B of the cathode side separator 14 and the field 16B of the anode side separator 16 is carried out in case the laminating of the fuel cell 10 is carried out, in the perimeter of the cooling-medium passage slot 48, the solid seal S by the side of the anode side separator 16 will stick to field 14B of the cathode side separator 14, and the watertightness between a separator 14 and 16 will be secured.

[0035] That the space for making Leader Ls and Trailer Le of fluid-sealant L cross should be secured, the broad sections 28a and 30a broader than the other sections are formed, and these leaders Ls and Trailer Le intersect each slots 28 and 30 by the 20 degrees - 90 degrees angle of nip alpha within broad section 28a and 30a so that it may expand to drawing 2 and may be shown. The suitable example of an angle of nip alpha is shown in drawing 5 and drawing 6.

[0036] If an angle of nip alpha is not made into 20 degrees or more, as shown, for example in drawing 4 (alpha= 10 degrees of angles of nip), having set it as this range If it is because the whole planar pressure balance worsens and is not made 90 degrees or less as a result of the duplication part 52 (hatching field) of Leader Ls and Trailer Le increasing and the seal planar pressure of this part becoming excessive For example, as shown in drawing 7, (alpha= 100 degrees of angles of nip) as a result of the deviation dimension Wa from Leader Ls and the other sections of Trailer Le increasing and the width method of the broad sections 28a and 30a becoming excessive, reservation of each free passage holes 32a, --, 36b or an electrode reaction side etc. is because design top trouble is caused.

[0037] Fluid-sealant L consists of for example, a heat-curing mold fluorine system or heat-curing mold silicon. Have the viscosity which is extent from which a cross-section configuration does not change in the condition of having applied, hold and harden a certain amount of elasticity after spreading (solidification), and it sets after the spreading. By being crushed within said slot 28 and 30, dispersion in the thickness of the dimension error 12 in a seal part, i.e., the membrane electrode structure, and the thickness of a cathode side and the anode side separators 14 and 16 is absorbed, and the quality of the material which can equalize the amount of compression at the time of the load operation after hardening is adopted.

[0038] In addition, about fluid-sealant L, it is desirable to set 0.3-1.2 [mm], and a seal load as 0.5-2 [N/mm] extent for the diameter of spreading. It is because setting will occur if larger [if a seal load is smaller than this, seal nature will fall, and] than this. Moreover, about slots 28 and 30, it is desirable to set 1-3 [mm], and the depth as 0.1-0.3 [mm] extent for width of face.

[0039] Next, the example is given and explained using drawing 8 - drawing 10 about the spreading process of fluid-sealant L which is the principal part of the manufacture approach of the fuel cell concerning this invention. First, the cathode side separator 14 and the anode side separator 16 are prepared, and fluid-sealant L is applied to each slots 28 and 30 of these separators 14 and 16 (drawing 8).

[0040] If the leader Ls corresponding to the part [begin] which fluid-sealant L applies puts in another way at this time so that the diagonal line of the broad sections 28a and 30a which make an abbreviation rectangle or abbreviation trapezoidal shape may be met, it will be made to incline so that Leader Ls may separate from termination on the outside (drawing 8 on) of separators 14 and 16 to the conventional spreading locus (broken line of drawing 8 - drawing 10) compared to the start edge, and will apply. This tilt-angle betaa is set as 10 degrees - 45 degrees as opposed to the spreading locus the start edge and near the termination.

[0041] Then, controlling so that the coverage of fluid-sealant L becomes fixed So that fluid-sealant L may be applied to slots 28 and 30 (drawing 9), fluid-sealant L may apply and the trailer Le corresponding to the last part may meet the diagonal line other than the diagonal line of said broad sections 25a and 30a In other words, it is made to incline to the conventional spreading locus shown with a broken line, so that Trailer Le may separate on the outside (drawing 10 on) of separators 14 and 16, and applies.

[0042] This tilt-angle betab is suitably set up so that it may become within the limits whose angle of nip alpha of Leader Ls and Trailer Le is 20 degrees - 90 degrees. With the gestalt of this operation, it has set up so that it may become equal to tilt-angle betaa, but if the angle of nip alpha of not only this but the leader Ls and Trailer Le is not necessarily settled in the range which is 20 degrees - 90 degrees, it can be set as the include angle of

arbitration.

[0043] Next, this membrane electrode structure 12 is pinched with the cathode side separator 14 and the anode side separator 16, and it puts into oven etc., and heats [the membrane electrode structure 12 assembled beforehand is prepared, and], and fluid-sealant L is stiffened (solidification).

[0044] If fluid-sealant L is arranged by the above approach, since Leaders Ls and Trailers Le of fluid-sealant L cross and overlap Since Ryobe Ls and Le can be joined certainly and Ryobe's Ls and Le duplication part 52 is moreover settled in required sufficient range You can make it placed between a predetermined seal part [be / no clearance] where fixed seal planar pressure is generated, preventing effectively the rise of the seal planar pressure in the duplication part 52 conjointly with the goodness of the flattery nature to the dimension error by fluid-sealant L.

[0045] Therefore, manufacture of the fuel cell 10 and fuel cell stack which can demonstrate the desired generation-of-electrical-energy engine performance is attained. Moreover, from the goodness of this flattery nature, since it becomes unnecessary to perform strictly the dimensional control in the membrane electrode structure 12 side, a cathode side, and the division thickness direction of the anode side separators 14 and 16, dimensional accuracy management becomes easy and a large cost cut can be aimed at.

[0046] Furthermore, since a miniaturization and lightweight-izing of the fuel cell 10 by carrying out the thinning of each separators 14 and 16 by equalizing the surface load between fuel cells 10, as a result a fuel cell stack can be attained, constraint of an arrangement tooth space is severe and manufacture of the especially suitable fuel cell stack for cars with the need of thin-shape-izing each separators 14 and 16 as much as possible is attained.

[0047] In addition, this invention is not restricted to the gestalt of the above-mentioned implementation, and each concrete numeric value mentioned above is an example, and is not restricted to this. For example, with the gestalt of the above-mentioned implementation, although fluid-sealant L is prepared in all the rims of the electrode reaction side in separators 14 and 16, and around each free passage holes 32a, --, 36b, fluid-sealant L may be prepared only in these parts.

[0048]

[Effect of the Invention] According to this invention, the following effectiveness is acquired so that clearly from the above explanation.

(1) since the leaders and trailers of a fluid sealant cross and overlap according to claim 1 and invention according to claim 3 -- Ryobe -- certain -- being joinable -- moreover -- the joint -- the need -- since it can store in sufficient range, the rise of the seal planar pressure in this joint can be prevented effectively. Therefore, the fluid sealant which is excellent in the flattery nature to a dimension error may be made to be placed between predetermined seal parts [be / no clearance] where fixed seal planar pressure is generated, and offer of the fuel cell which can demonstrate the desired generation-of-electrical-energy engine performance, and manufacture of this fuel cell are attained.

[0049] (2) According to claim 2 and invention according to claim 4, it is effective in the excessive rise of the seal planar pressure [in / being inconvenient / the duplication part of a leader and a trailer] to which the degree of freedom at the time of in addition to the above-mentioned effectiveness the deviation dimension of a fluid sealant increasing excessively and designing an electrode reaction side and each free passage hole falls being effectively avoidable.

[Translation done.]